الجمهورية العربية السورية
وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي
مديرية الإرشاد الزراعي
قسم الاعلام



مقدمـــة

عرفت الصويا منذ حوالي ٧ آلاف سنة ، أصولها البرية غير معروفة إلا أنها أول ما زرعت في الصين ومنها انتقلت إلى المناطق المجاورة كالهند واليابان وكوريا وغيرها من بلدان جنوب شرقي آسيا ، لذا يعتقد بأن هذه المناطق هي المواطن الأصلية للصويا . ولم تعرف أوروبا هذا المحصول إلا في نهاية القرن الثامن عشر حيث أدخلت إلى فرنسا عام ١٧٧٩ ومن ثم إلى إنكلترا خلال أعوام ١٧٩٠ ــ ١٧٩٢ وزرعت نباتاتها في إيطاليا وألمانيا وروسيا ، ولكنها لم تجد انتشاراً واسعاً في أوروبا إلا في العقد الثاني من هذا القرن حيث يعتبر البعض عام ١٩١٤ بداية عهد زراعة الصويا هناك . وكانت أولى محاولات زراعتها في الولايات المتحدة الأمريكية في ولاية بنسلفانيا عام ١٨٠٤ . منذ ثلاثينيات هذا القرن وحتى الآن تلاقي زراعة الصويا انتشاراً واسعاً حتى وصلت المساحة المزروعة بها عام ١٩٨٥ * أكثر من ٥٢ مليون هكتار أنتجت أكثر من ١٠٠ مليون طن من البذور حيث كان متوسط المردود العالمي ١٩٢٥ كيلو غراماً من الهكتار الواحد ، وتأتي الولايات المتحدة الأمريكية في مقدمة الدول المنتجة لهذا المحصول (٩٠٪ من مجموع التصدير العالمي) ثم البرازيل والصين .

ولم تعرف البلاد العربية زراعة الصويا إلا حديثاً حيث بدأت تزرع الآن في مساحات واسعة في وادي النيل وفيما عدا ذلك فلا زالت في طور الادخال والتجريب .

تنتمي الصويا إلى تلك المجموعة النادرة من النباتات التي وجدت في الطبيعة لمنفعة الإنسان بشكل خاص ، فهي محصول غذائي وصناعي وعلفي وسمادي في آن واحد وهي بذلك لا تقارن من حيث تعدد وشمولية استخداماتها .

تحوي بذور الصويا على ٢٥ ــ ٥٥٪ بروتين ، ١٣ ــ ٣٧٪ زيت و ٢٠ ــ ٣٢ كربوهيدرات (٪ للوزن الجاف) . ويلاحظ وجود ارتباط عكسي بين محتوى البروتين ونسبة الزيت في البذور .

* إحصائيات منظمة الأغذية والزراعة الدولية FAO لعام ١٩٨٥ .

مساحة وإنتاج ومتوسط ومردود فول الصويا في العالم*

الـــدول	المساحـــة ١٠٠٠ هكتار	الانتـــاج ١٠٠٠ طن	المـــردود كـغ / هـ
العالم	٥٢٣٦٨	١٠٠٨٣٣	١٩٢٥
افريقيا	٤٠٣	٣٦٥	٩٠٦
زمبابوي	٥٤	٨٩	١٦٣٩
نيجيريا	٢٠٠	٦٠	٣٠٠
أمريكا الشمالية	٢٥٨٥٣	٥٩٠٩٩	٢٢٨٦
كنـــدا	٤٢٥	١٠٦٣	٢٥٠١
الولايات المتحدة الأمريكية	٢٤٩٢٢	٥٧١١٤	٢٢٩٢
المكسيك	٥٠٠	٩١١	١٨٢٢
أمريكا الجنوبية	١٤٠٠٧	٢٥٧٤٦	١٨٣٨
البرازيل	١٠١٥٣	١٨٢٧٨	١٨٠٠
الأرجنتين	٣٢٦٩	٦٥٠٠	١٩٨٨
البراغواي	٤٢٠	٧٠٠	١٦٦٧
آســـيا	١٠٦٧٥	١٤٠٣٣	١٣١٥
الصيـــن	٧٣٧٦	١٠٥١٩	١٤٢٦
الهنـــد	١٢٥٠	١١٠٠	٨٨٠
أندونيسيا	٩٠٠	٨٢٥	٩١٧
أوروبـــا	٦٠٠	٩٢٩	١٥٤٩
رومانيـــا	٢٨٥	٢٨٠	٩٨٢
الاتحاد السوفييتي	٧٦٦	٥٥٠	٧١٨
أستراليـــا	٦٤	١١١	١٧٣٤

البلاد العربية*

مصر	٦٢	١٣٩	٢٢٤٢
ليبيا	٥	٢	٤٠٠
العراق	١	٢	١٥٢٤

* إحصائيات لمنظمة الأغذية والزراعة الدولية FAO لعام ١٩٨٥

ـ يشبه بروتين الصويا من حيث التركيب بروتين الحليب البقري ، ويمتاز بجودة ذوبانه بالماء مما يساعد على استخدامه كغذاء للإنسان ، وهو متوازن من حيث احتواؤه على الأحماض الأمينية .

ـ زيت الصويا من أكثر الزيوت النباتية انتشاراً ، إذ يستخدم مباشرة في الطعام أو في تحضير المعلبات والصناعات وخاصة صناعة المرغرين . وهو من أنشط الزيوت النباتية حيوية ، ويقي استخدمه من ارتفاع ضغط الدم وتصلب الشرايين وغيرها .

ـ كما تحوي بذور الصويا على معظم الفيتامينات الضرورية للجسم (PP, K, E_2, E_1, D, C, B_2, B_1, A) .

ـ نظراً لارتفاع نسبة البروتين في بذور الصويا فإن العديد من الدول الصناعية تستخدمها لانتاج بعض أنواع الأطعمة ، إذ يحضر منه مستحضرات غذائية جاهزة بنسب بروتينية مختلفة .

ـ يستخرج من بذور الصويا حليب لا يختلف من حيث قيمته الغذائية عن الحليب الحيواني ويستخدم للعديد من الأمراض ، كما تصنع منه كافة مشتقاته .

ـ تستخدم بذور الصويا الخضراء واليابسة كغذاء للانسان في العديد من دول العالم ، حيث يمكن تعليبها واستخدامها كوجبات جاهزة عند الطلب ، كما تطحن بذوره اليابسة للحصول على دقيق غني بالمواد البروتينية يدخل في صناعة الخبز بعد خلطه مع دقيق القمح ، كما يحضر من بادراته بعض أنواع الأطعمة .

ـــ وللصويا أهمية علفية خاصة ، إذ أنها تستخدم كعلف أخضر أو دريس أو تبن ، وتعتبر كسبتها من أفضل أنواع الأعلاف التي تقدم للحيوانات وخاصة الأبقار لغناها بالبروتين .

ـــ للصويا استخدامات تكنولوجية عديدة ، إذ تدخل كمادة أولية في العديد من الصناعات منها : الغراء الذي يستخدم في الطائرات والأساطيل البحرية ، وصناعة الصابون والدهانات التي لاتتأثر بأشعة الشمس وفي العديد من الصناعات الدوائية ، ويحضر منها صوف اصطناعي وبعض الأقمشة والجلود والمشمعات غير النافذة ، وتدخل في صناعة الأوراق والأخشاب وأدوات التجميل والمتفجرات والمفرقعات ، كما يحضر منها قهوة وبسكويت ومعكرونة وتوابل بأنواع عديدة ، ويصنع من حليب الصويا كافة أنواع الألبان والأجبان وتوابعها ، وتدخل في صناعة الشوكولا وأفلام التصوير . إضافة إلى العديد من الاستخدامات الأخرى .

التصنيف النباتي :

ـــ الصويا محصول بقولي حولي ، تتبع العائلة البقولية Fabaccae Lindl (Leguminosea Juss) وتحت عائلة papillionatae وجنس Glycine L .

ويقسم هذا الجنس إلى ثلاثة تحت الجنس هي :

١ ـــ Leptocyamus (Banth) F. Herm وله ستة أنواع .

٢ ـــ Glycine F. Herm ـــ وله نوعان .

٣ ـــ Soja (Moench) F. Herm وله نوعان هما : G. Ussuriensis و G. Max F. Herm

وتنتمي كافة اصناف الصويا المزروعة إلى النوع الأخير *G. Max* (والذي يسمى أيضاً (Glycine hispida (Moench) Max) . ويضم هذا النوع أربعة تحت النوع هي :

١ ـــ الكوري Ssp. Korajensis (Enk.) ;kors.

٢ ـــ المنشوري Ssp. Manshurica (Enk) Kors.

٣ ـــ الصيني Ssp. Chinensis

٤ ـــ الهندي Ssp. Indica

وتختلف نباتاتها بطول فترة النمو وحجم القرون والأوراق والشكل العام وكذلك حجم وشكل البذور .

الوصف النباتي :

الصويا نبات عشبي حولي يمتد طور نموهما من ٧٥ ــ ٢٠٠ يوماً وأكثر .

الجذر :

لنبات الصويا جذر رئيسي وتدي قوي غير طويل ، ومجموعة جذور ثانوية كبيرة تنمو في كافة الاتجاهات وتمتد في العمق حوالي ٢ م ، وتتمركز بشكل رئيسي في الطبقة الزراعية (السطحية) من التربة ، وتنمو على الجذور العقد البكتيرية والتي تقوم بتثبيت الآزوت الجوي .



الساق :

ساق نبات الصويا مختلفة ، فهي قوية أو ضعيفة ، ثخينة أو رفيعة ، قائمة أو نصف قائمة أو مفترشة ضاجعة . وتكون النباتات القائمة ذات ساق سميكة ومقاومة للضجعان ، وهي متفرعة ، يتراوح إرتفاعها من ١٥ ــ ٢٥ سم في الأصناف القصيرة ، وتصل إلى

٥ر١ ــ ٢ م في الاصناف العالية ، ويتراوح ارتفاع معظم الاصناف المزروعة ٦٠ ــ ١٠٠ سم .

تقسم نباتات الصويا من حيث الارتفاع إلى ثلاثة مجموعات : ــ

١ ــ غير محدودة النمو ــ نقطة النمو لاتنتهي بنورة زهرية وفي الظروف البيئية الملائمة لاتنتهي نموها ، قمة النبات أعلى من الأوراق .

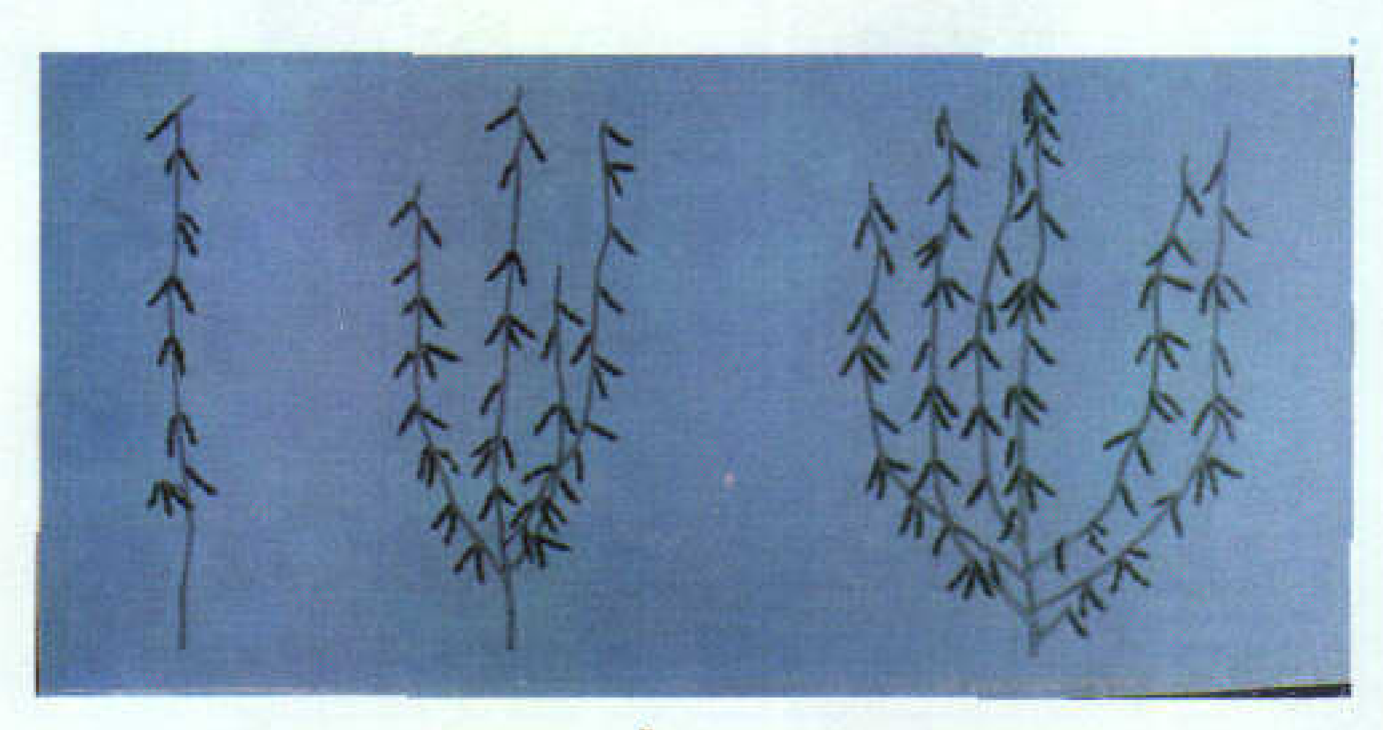
٢ ــ نباتات شبه محدودة النمو ــ تنهي نموها عادة بعد الازهار ويمكن أن يستمر ولكن ببطء في حال توفر ظروف بيئية مثالية للنمو ، قمة النبات موازية لارتفاع الأوراق العلوية (وهذه أكثر الأشكال انتشاراً) .

٣ ــ نباتات محدودة النمو ــ تنتهي بنورة زهرية تحد من نمو النبات في الأرتفاع وتحت الأزهار ، قمة النبات مغطاة بين الأوراق الكبيرة ، (يكثر هذا الشكل في النباتات القصيرة) .

ولإرتفاع نقطة التفرع عن سطح التربة أهمية كبيرة للحصاد الالي .

ويتغير لون الساق من الاخضر في النباتات الخضراء إلى اللون الذهبي والأشقر والبني عند النضج .

طبقاً لطبيعة التفرع والزاوية الحادة التي تشكلها الفروع الجانبية مع الساق يكون للصويا أشكال متعددة .

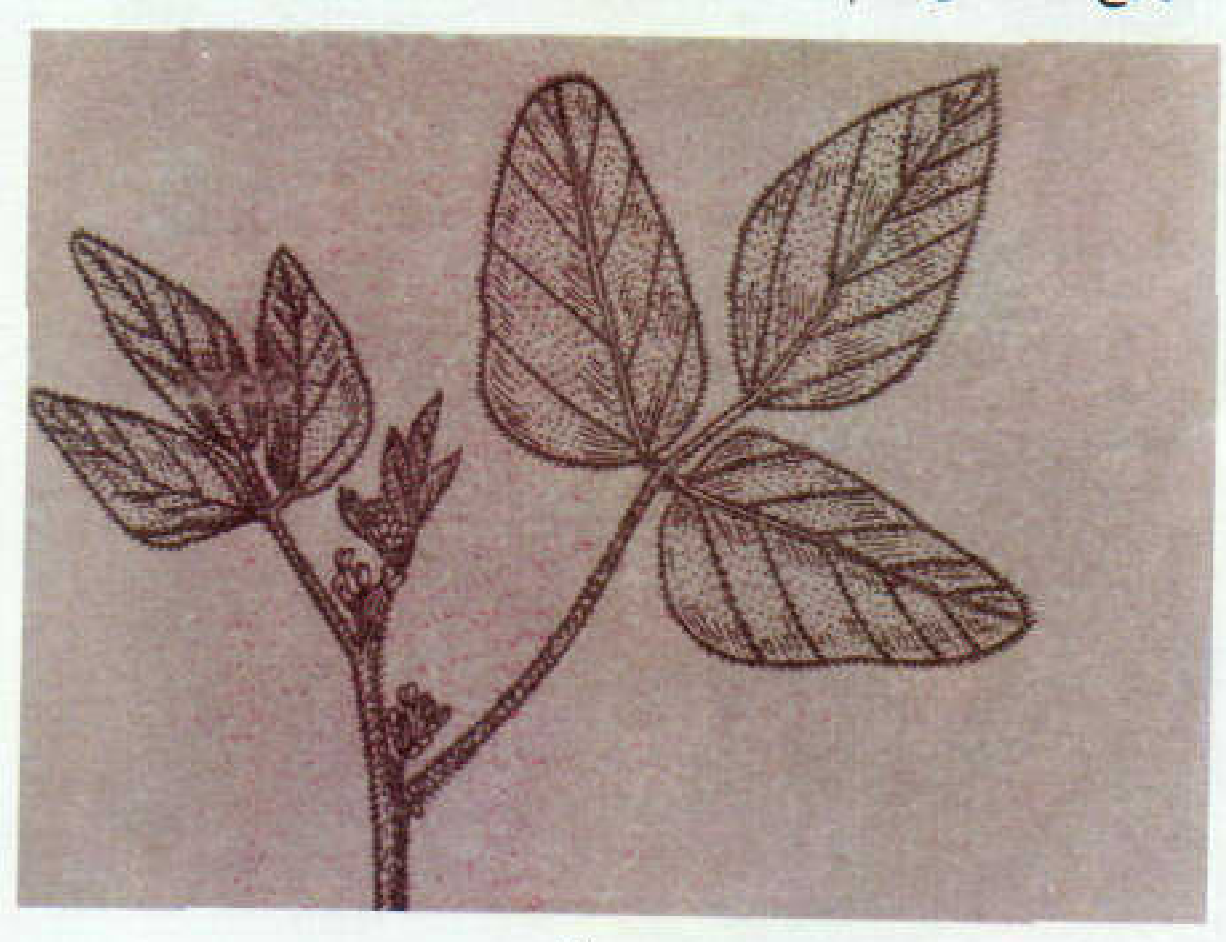


الأوراق :

ورقة الصويا مركبة مؤلفة من ثلاث وريقات ونادراً من خمسة ، مكتملة الحواف ، عريضة أو ضيقة ، بيضوية الشكل أو متطاولة أو رمحية لها نهاية حادة أو مثلمة ، ويبلغ طول الوريقة بالمتوسط ٥ ــ ١٦ سم وعرضها ٣ ــ ١٠ سم ، وهي ذات سطح أملس أو مجعد ، خشنة أو ناعمة الملمس ، لونها أخضر متدرج ، تتساقط في معظم الأصناف عند النضج ، وتحمل الوريقات على حامل يتراوح طوله من ٥ ــ ٢٥ سم ، ويحمل النبات الواحد عادة مابين ١٥ و ٢٠ ورقة تصل احياناً ١٧٠ ورقة ، والملاحظ بأن النباتات ذات الأوراق الضيقة تحوي في قرونها عدداً أكبر من البذور وهي أكثر تحملاً للجفاف من غيرها .

الزهرة :

- تخرج ازهار الصويا من آباط الأوراق على شكل عنقود متعدد الازهار يتراوح عددها عادة مابين ٣ و ٥ ويصل أحياناً إلى أكثر من ٢٠ زهرة وتتكون الزهرة من كأس ذو خمسة سبلات وتويج يتألف من العلم والجناحين والزورق ، والأسدية عشرة تسعة منها ملتحمة



والعاشرة سائبة حرة . وتغلف الانبوبة السدائية المبيض الذي من خباء واحد .

زهرة الصويا صغيرة بيضاء أو بنفسجية (أرجوانية) ، منظرها لايلفت الانتباه ولا رائحة لها ولهذا فهي غير جذابة للحشرات .

تلقيح الصويا ذاتي ولا تتعدى نسبة التلقيح الخلطي ٥ر٠ ٪ ونادراً ما ترتفع إلى ٣ ٪ في الظروف البيئية غير المناسبة للنبات .



القرن :

هو الثمرة في الصويا ، متوسط حجمه ٢٫٥ ــ ٦ سم طولاً و ٠٫٥ ــ ١٫٥ سم عرضا ، يحتوي على ١ ــ ٤ وغالباً ٢ ــ ٣ بذور قد يصل إلى ٥ ــ ٨ في بعض الانواع ، ويكون القرن عادة مقوساً قليلاً أو سيفياً مستقيماً لونه عند النضج أصفر فاتح ، بني ، أشقر متدرج أو أسمر غامق مائل للاسوداد ، ينتهي بمنقار ويحمل النبات الواحد من ١٠ إلى ٤٠٠ قرناً وأكثر (حسب طبيعة الصنف والظروف الزراعية) ، وتنفتح قرون بعض الاصناف عند النضج مما يؤدي إلى إنفراط بذورها وتساقطها على الأرض وخاصة عند التبدل السريع والمفاجىء في الظروف البيئية كالانتقال من الجو الرطب الدافىء الى الجو الحار .

تتوضع القرون على الساق بشكل منتظم تقريباً ويتراوح عددها من ١ ــ ٣ أو ٤ ــ ٨ على العقدة الواحدة ، ويرتفع القرن الأول من ٢ ــ ٣ سم وحتى ٢٠ ــ ٢٥ سم عن سطح التربة .

لون بذرة الصويا أصفر متدرج الالون أو بني أو اسود واحياناً يكون مائلاً للخضرة ويمكن أن يكون مركباً بني مع اسود أو اصفر مع اخضر وسطحها لامع أو باهت . يتراوح وزن ١٠٠ بذرة من ٤ إلى ٥٠ غرام وفي معظم الأصناف المتدولة يكون ١٥ ــ ٢٠ غرام فقط ، شكلها مستدير ، متطاول ، بيضوي ويلاحظ على البذور وجود السرة ذات الالوان المتعددة من الأصفر والبني وحتى الأسود .

وتغطي الساق والفروع والأوراق والقرون عادة طبقة من الأهداب بيضاء رمادية أو بنية متدرجة اللون والكثافة .



ـ المتطلبات البيئية :

١ ـ الضوء وطول النهار :

الصويا من نباتات النهار القصير وهي شديدة التأثر بطول الفترة الضوئية ، وعلى اساس استجابة الاصناف لطول النهار فقد صنفت في ١٣ مجموعة مختلفة سميت مجموعات النضج لتناسب الزراعة في المناطق المختلفة من العالم حسب موقعها الجغرافي شمالاً وجنوباً . وبناء على هذا التقسيم فإن مجموعات النضج الأولى (I,0,00,000) تناسب مناطق كندا وشمال الولايات المتحدة الأمريكية والمناطق الموازية لها شرقاً وغرباً ، ثم تأتي المجموعات من الثانية (II) وحتى العاشرة (x) كلما اتجهنا جنوباً . وتنتمي أصناف المناطق الشمالية إلى المجموعات المبكرة وأصناف المناطق الجنوبية إلى المجموعات المتأخرة النضج . (X,IX,VIII)

تؤدي زراعة أصناف المناطق الجنوبية في الشمال (حيث ساعات النهارأطول) إلى تأخير الأزهار والنضج وزيادة عمرها وتعطي نباتاتها مجموعاً خضرياً كبيراً وقد لاتزهر ، لذا تزرع في تلك المناطق كسماد أخضر أو علف أخضر . في حين تسرع أصناف المناطق الشمالية بالأزهار والنضج إذا مازرعت في الجنوب ولكن محصولها سيكون منخفضاً لعدم إمكانيتها تشكيل مجموع خضري كاف .

وعلى اساس هذا التقسيم يمكن زراعة الاصناف التي تنتمي إلى المجموعات من الثانية (II) وحتى الخامسة (V) في القطر الذي يقع بين خطي عرض ٣٢° ـ ٣٧° شمالاً .

٢ ـ الحرارة :

فول الصويا من النباتات المحبة للدفء والحرارة ويحتاج خلال فترة حياته إلى مجموع حراري بين ١٧٠٠ ـ ٣٢٠٠° م . تعتبر درجة ١٠° م هي العتبة الحرارية الدنيا له .

يمكن أن تنبت بذور الصويا في مدى واسع من درجات حرارة التربة تتراوح بين ٥ م° ـ ٤٠ م° ، الا أن الفترة الزمنية لظهور البادرة تكون مختلفة حيث تزداد كلما قلت درجة الحرارة وتقل بارتفاعها ، إذ تظهر بعد ٢٥ ـ ٣٠ يوما عندما تكون درجة الحرارة ٦ ـ ٧ م° ، وبعد ٨ ـ ١٢ يوما بدرجة حرارة ١٢ ـ ١٤ م° ، وتعتبر درجات

الحرارة ٢٠ ــ ٣٠ م° هي المثالية للإنبات حيث تظهر البادرات بعد ٤ ــ ٥ أيام ، ويجب أن لا تقل درجات الحرارة عن ٢٤ ــ ٢٥ م° لنمو النبات وإزهاره اذ يتوقف الازهار لو انخفضت عن ١٠ م° ليلاً أو نهاراً . كما أن لارتفاعها عن ٤٠ م° تأثيراً سلبياً على نمو النبات وعمليتي الازهار والعقد خاصة إذا ترافق ذلك مع تعرض النبات للجفاف والعطش .

٣ ــ الرطوبة :

تعتبر الصويا من المحاصيل متوسطة المقاومة للجفاف ، وتحتاج إلى أكثر من ٦٠٠٠ ــ ٧٠٠٠ متراً مكعباً من الماء للهكتار الواحد يتطلبها النبات بكميات مختلفة خلال مراحل نموه . إذ تكون أقل خلال مراحل النمو الأولى وحتى الازهار (٦٠ ــ ٧٠ ٪ من السعة الحقلية) ثم تزداد خلال فترة الازهار والعقد وامتلاء القرون ونضجها حيث يبلغ احتياج النبات من المياه أقصاه خلال هذه الفترة (٧٠ ــ ٨٠ ٪ من السعة الحقلية) . لذلك تزرع الصويا في الأراضي التي تتوفر فيها مياه الري ، ذلك أن مخزون مياه الأمطار في التربة لايكفي لانتاج محصول اقتصادي عند زراعتها بعلاً .

٤ ــ التربة :

يفضل زراعة الصويا في الأراضي المستوية ذات التربة الخصبة والعميقة ، متوسطة القوام ، جيدة الصرف والتهوية ذات سعة حقلية عالية وخالية من الملوحة (لا تزيد عن ٤ مليموز) . وتعتبر الأراضي ذات PH = ٧,٠ - ٦,٠ هي المثالية للصويا ، إذ تسبب الاراضي الحامضية احباطا في نشاط العقد البكتيرية النامية على الجذور ، مما يؤدي إلى ضعف نمو النبات في حين تنخفض كمية المحصول ونسبة الزيت في بذوره في الأراضي القلوية .

أطوار النمو :

تقسم اصناف فول الصويا حسب طول فترة نموه من الزراعة وحتى الحصاد إلى المجموعات التالية : ــ

١ ــ اصناف متأخرة النضج جداً	ــ اكثر من ١٦٠ يوماً
٢ ــ **أصناف متأخرة النضج جداً**	**ــ ١٤٠ ــ ١٥٩ يوماً**
٣ ــ أصناف متوسطة تأخير النضج	ــ ١٢٠ ــ ١٣٩ يوماً
٤ ــ أصناف متوسطة تبكير النضج	ــ ١١٠ ــ ١١٩ يوماً
٥ ــ أصناف مبكرة النضج	ــ ١٠٠ ــ ١٠٩ يوماً
٦ ــ أصناف مبكرة النضج جداً	ــ ٨٠ ــ ٩٩ يوماً
٧ ــ أصناف فوق مبكرة النضج	ــ أقل من ٨٠ يوماً





ويمكن تقسيم دورة حياة النبات على مراحل أساسية تبدأ بمرحلة الإنبات حيث تظهر البادرات فوق سطح التربة إذ يخرج السويق حاملاً معه الفلقتين الخضراوين ، ومع نمو الساق الرئيسي تظهر عليه الأوراق التي يخرج من أباطها في القسم السفلي من الساق الفروع الجانبية وتبدأ مرحلة التفرع ، ثم ينشط نمو النبات وتبدأ مرحلة الإزهار بعد ٣٥ ــ ٧٠ يوماً من الإنبات حيث تظهر البراعم الزهرية والنورات على الساق بشكل منتظم من الأسفل للأعلى

(يستمر الإزهار ٢٥ ــ ٣٥ يوماً وأكثر) ، ثم تعقد القرون وتبدأ بالنضج بالتدريج ، إلى أن يتغير لون النبات إلى الأصفر وتجف قرونه وتتساقط أوراقه وتنتهي بذلك دورة حياته .

الدورة الزراعية :ــ

يزرع فول الصويا ضمن دورة زراعية ثنائية بالتناوب مع القمح أو في دورة ثلاثية كمحصول بقولي مع القطن والقمح وأحياناً مع القمح (أو الشعير) والأعلاف الخضراء أو الذرة الصفراء .

وتعتبر الصويا في حد ذاتها محصولاً جيداً ضمن الدورة الزراعية يسبق الذرة الصفراء والبطاطا ، حيث تغني التربة بالآزوت وتبقي بعد حصادها ٧٠ ــ ٨٠ كيلو غراماً في الهكتار (ما يعادل ١٣٠ ــ ١٥٠ كغ يوريا أو ٣٠ ــ ٤٠ طن سماد عضوي) وهذا ما يكفي لنمو محصول آخر .

تحضير التربة للزراعة :ــ

يعتبر تحضير التربة للزراعة من العوامل الهامة للحصول على إنتاجية عالية ، حيث تحتاج نباتات الصويا لتربة عميقة ومفككة جيدة التهوية لتساعد على نمو العقد البكتيرية وحيويتها ، لذلك عند تحضير التربة لزراعة فول الصويا يجب إجراء العمليات التالية :

- حراثة سطحية بعد حصاد المحصول السابق مباشرة للتخلص من مخلفاته والحفاظ على رطوبة التربة .
- في نيسان وعندما تصبح الأرض مستحرثة وذات رطوبة مناسبة وبعد نمو الأعشاب الربيعية تحرث الأرض حراثة عميقة متعامدة (٢٥ ــ ٢٧ سم) .

- بعد ذلك تحرث الأرض حراثة سطحية مع إضافة كامل الأسمدة الآزوتية والفوسفورية والبوتاسية .
- تنعم الأرض جيداً بحيث تصبح ملائمة للزراعة .
- تلم الأرض وتسكب وتروى رية خفيفة قبل الزراعة بـ ٤ ـــ ٥ أيام لزراعة البذور في أرض رطبة (خضير) ولتأمين إنبات جيد .
- في حال الزراعة الآلية تفتح أقنية الري وترفع الأكتاف على طول الحقل وتروى قبل الزراعة بـ ٤ ـــ ٥ أيام حيث ستكون الزراعة على سطور .

الأسمدة : ـــ

تمتاز الصويا بمتطلباتها العالية من المواد الغذائية لتشكيل ثمارها ، حيث تحتاج إلى ٨ ـــ ١٠ كيلو غرام آزوت و٢ ـــ ٤ كيلو غرام فوسفور و٣ ـــ ٤ كيلو غرام بوتاس (مادة فعالة) لإنتاج ١٠٠ كيلو غرام بذور ، وتحتاج إلى المواد الغذائية طوال فترة حياتها دون توقف ولكن بنسب مختلفة وخاصة في مرحلتي الإزهار وتشكل القرون . كما أنها تستجيب بشكل جيد للأسمدة العضوية .

والصويا كمحصول بقولي قادرة على تثبيت الآزوت الجوي بواسطة العقد البكتيرية التي تنمو على جذورها ، وبما أن البكتيريا المتخصصة لتشكيل هذه العقد غير مستوطنة في التربة المحلية لذلك يجب معاملة البذور بها (Rhizobium Japonicum) مع مراعاة كافة التعليمات لضمان نجاح عملية التلقيح والاستفادة من آزوت الجو وتوفير الأسمدة الآزوتية المعدنية ، حيث تعامل البذور بهذا الملقح بضعف المعدل العادي عند زراعة الصويا في الحقل للمرة الأولى . كما ينصح بتكرار عملية التلقيح بالمعدلات العادية عند كل زراعة لمدة ٨ ـــ ١٠ سنوات إلى أن يتم توطين هذه البكتيريا ـــ بالتربة حيث يمكن الاستغناء بعدها عن عملية التلقيح الدوري ويكتفى بإجرائها ـــ مرة واحدة كل ٥ ـــ ٦ سنوات بهدف المحافظة على البكتيريا في التربة بأعداد مناسبة .

وعلى هذا الأساس يحتاج فول الصويا إلى الأسمدة التالية للهكتار الواحد :

- الأسمدة العضوية : يضاف ٢٠ ـــ ٤٠ طن من السماد العضوي المتخمر في بداية الشتاء وبمعدل مرة واحدة كل ثلاث سنوات .

● الأسمدة الآزوتية : حوالي ٣٠ كيلو غراماً مادة فعالة ، أي ما يعادل ٦٠ ــ ٧٠ كيلو غرام يوريا ٤٦٪ أو ٩٥ ــ ١٠٥ كيلو غرام نترات الأمونيوم ٣٠٪ أو ٨٥ ــ ٩٥ كيلو غرام نترات الأمونيوم ٣٣,٥٪ .

● الأسمدة الفوسفورية : حوالي ٧٠ كيلو غرام مادة فعالة ، أي ما يعادل ١٥٠ ــ ١٦٠ كيلو غرام سوبر فوسفات ثلاثي ٤٦٪ .

● الأسمدة البوتاسية : حوالي ٦٠ كيلو غرام مادة فعالة ، أي ما يعادل ١١٥ ــ ١٢٠ كيلو غرام سلفات البوتاس ٥٠ ٪ .

تضاف كافة الأسمدة الآزوتية والفوسفورية والبوتاسية المذكورة مع تحضير التربة للزراعة ويكتفى بها في حال معاملة البذور بالملقح البكتيري ونجاحه ، وفي حال عدم تشكل العقد البكتيرية على جذور النبات تضاف كميات أخرى من الأسمدة الآزوتية تقدر بحوالي ٢٠٠ كيلو غرام مادة فعالة للهكتار ، كما ينصح بإضافة بعض العناصر الصغرى للصويا كالمولبدين والبور .

كمية البذار وموعد الزراعة : ـ

ينصح بزراعة البذور الجيدة والخالية من الإصابات المرضية والأضرار الميكانيكية ، ويفضل زراعة البذور المعتمدة من الجهات المختصة ، وتتوقف كمية البذار اللازمة للزراعة على الغرض الذي سيزرع من أجله المحصول وعلى حجم البذور وطريقة الزراعة وغيرها . ويفضل زراعة الكميات التالية :

● ٨٠ ــ ١٠٠ كيلو غرام للهكتار في العروة الرئيسية .

ــ ١٠٠ ــ ١٢٠ كيلو غرام للهكتار في العروة التكثيفية .

تزرع البذور عندما يزول خطر الصقيع والبرد وتكون درجة حرارة التربة ملائمة لإنبات جيد .

يمكن زراعة الصويا في سوريا بعروتين رئيسية وتكثيفية حسب المواعيد التالية :

ــ العروة الرئيسية : يمكن البدء بالزراعة اعتباراً من الأسبوع الأخير من نيسان (في المناطق الدافئة) وحتى نهاية شهر أيار .

● العروة التكثيفية : بعد حصاد القمح مباشرة اعتباراً من النصف الثاني من حزيران وحتى الأسبوع الأول من شهر تموز ويفضل التبكير في الزراعة كي ينضج المحصول قبل هطول الأمطار الخريفية المبكرة ، إذ أن التأخير بالزراعة يؤدي إلى التأخير بالنضج .

طريقة الزراعة : —

تزرع الصويا بأثلام كما في زراعة القطن ، أو على سطور ، وتستخدم لذلك آلات زراعة القطن أو الحبوب أو غيرها بعد إجراء التعديلات اللازمة عليها ، كما تزرع يدوياً بطرق عديدة . ويراعى عند اختيار طريقة الزراعة والمسافات بين الأثلام أو السطور إمكانية استخدام الآلة لمكافحة الأعشاب وإجراء الخدمات اللازمة وكذلك عدم تظليل النبات بعضها للبعض الآخر لوصول الضوء إلى كافة أجزائها وخاصة القسم السفلي لما في ذلك من تأثير على الإنتاج .

يمكن زراعة البذور في جور تبعد عن بعضها ١٠ — ٢٠ سم بحيث يزرع ٣ — ٤ بذور في الجورة الواحدة على أن يتم تفريدها بعد ذلك ، ويفضل زراعتها على أثلام أو سطور تكون المسافة بينها ٦٠ سم في العروة الرئيسية و٥٠ سم بالعروة التكثيفية بحيث تكون المسافة بين البذور ٤ — ٥ سم ، وبذلك يمكن زراعة ٢٠ — ٢٥ بذرة في المتر الطولي الواحد وهو ما يؤمن أفضل الشروط لنمو النبات (٣٥ — ٤٠ ألف نبات قائم بالدونم) ، وبما أن الصويا من النباتات التي تقذف فلقتها فوق سطح التربة عند الإنبات لذلك يراعى أن لا يتجاوز عمق زراعة البذور عن ٥ سم لضمان إنباتها بوقت واحد والحصول على نسبة إنبات عالية .

ولتنفيذ الزراعة يتبع الخطوات التالية : —

● بعد تحضير الأرض بشكل جيد ومناسب وتسكيبها وريها تترك ليجف السطح العلوي بعمق ١ — ٢ سم وتصبح جاهزة للزراعة وبهذا الوقت بالذات يحضر البذار المخصص لدونم واحد فقط (٨ — ١٠ كيلو غرام) ويجهز لمعاملته بالملقح البكتيري المتخصص على النحو التالي : —

— يذاب كمية ملعقة كبيرة واحدة من السكر أو المولاس أو أي محلول سكري بتركيز ٢٥٪ (أو محلول صمغي بتركيز ٢٠٪) في نصف كأس من الماء البارد .

ترش البذور المخصصة لزراعة دونم واحد بمحلول السكر المحضر سابقاً ثم تقلب جيداً على قطعة من البلاستيك أو أي مادة عازلة عن الأرض على أن تكون نظيفة .

ــ يفتح كيس الملقح وتضاف كمية ٨٠ ــ ١٠٠ غرام للبذار المرشوش (أو حسب التعليمات الموجودة على كيس الملقح طبقاً لنسبة تركيز البكتيريا) وتخلط جيداً ــ في مكان ظليل حتماً ــ بعيداً عن أشعة الشمس المباشرة (في غرفة مجاورة أو تحت شجرة) .

ــ تترك البذور الملقحة لتجف على قطعة البلاستيك أو النايلون في مكان ظليل لمدة ١٥ ــ ٢٠ دقيقة .

ــ في هذه الفترة فقط يشق خط في الثلث العلوي من التلم بعمق ٣ ــ ٥ سم للزراعة اليدوية .

ــ تزرع البذور يدوياً (سرّا) أو بالبذارة على سطور (كما في زراعة القطن والحمص) أو تلقيطاً باستخدام البوق (القمع) المركب على الجرار مع مراعاة الحفاظ على عمق الزراعة المطلوب .

ــ تغطى البذور بالتراب الرطب الناتج عن فتح الخطوط وتضغط قليلاً لتأكيد التصاق البذور بشكل جيد مع التراب الرطب الناعم ، ويجب أن لا تزيد الفترة ما بين فتح كيس الملقح البكتيري وتلقيح البذور وزراعتها وتغطيتها أكثر من ساعتين لأن الملقح يفقد فاعليته بعد ذلك ، لذلك ينصح بتحضير بذار كل دونم بشكل منفصل وعدم البدء بتحضير البذار الجديد قبل الانتهاء من زراعة البذار الملقح .

ــ بعد الزراعة الآلية تسكب الأرض حسب الأبعاد المناسبة .

ــ تعطى رية خفيفة بعد الزراعة بأسبوع لتأمين إنبات جيد وكامل ولتنشيط العقد البكتيرية على الجذور .

العمليات الزراعية بعد الزراعة : ــ

● ــ الكشف عن درجة نجاح الملقح البكتيري عند بداية الإزهار وبعد ٢٥ ــ ٣٥ يوماً من الإنبات يتم الكشف على درجة نجاح التلقيح البكتيري على النحو التالي :

ــ تقلع خمسة نباتات مع جذورها يتم اختيارها عشوائياً من أماكن متفرقة من الحقل باستخدام الفأس حتى تخرج الجذور كاملة من الأرض مع كمية كبيرة من التراب (الطين) المحيطة بها .

ــ يتم غسل الجذور وتنظيفها من التراب والطين المحيط بها في وعاء ماء أو في قناة الري بعناية وذلك بوضع إحدى اليدين أسفل الجذور وإمساك الساق والأوراق باليد الأخرى ثم تحرك اليدين مع النبات ذهاباً وإياباً عدة مرات حتى يزول الطين وتظهر الجذور نظيفة وعليها العقد البكتيرية .

ــ يتم تعداد العقد البكتيرية المتكونة على كل نبات ، فإذا كان متوسط عددها على جذور النبات الواحد حوالي ٧ ــ ٨ عقد فعالة يعتبر التلقيح البكتيري ناجحاً وفي هذه الحالة لا تضاف أية كمية من الأسمدة الآزوتية حتى نهاية الموسم والحصاد .

ــ إذا كان عدد العقد البكتيرية على الجذور أقل من ذلك تضاف الأسمدة الآزوتية بمعدل ٢٠٠ كيلو غرام مادة فعالة للهكتار أي ما يعادل ٤٠٠ ــ ٤٥٠ كيلو غرام يوريا ٤٦٪ أو ٥٩٠ ــ ٦١٠ كيلو غرام نترات الأمونيوم ٣٣,٥٪ أو ٦٦٠ ــ ٦٨٠ كيلو غرام نترات الأمونيوم ٣٠٪ وذلك على دفعتين متساويتين مع الريتين التاليتين :

ــ للتأكد من فعالية العقد البكتيرية يجب فتح بعضها باليد النظيفة . فالعقد الفعالة تكون ملونة باللون الأحمر الزهري من الداخل ، أما إذا كان لونها أبيض أو أخضر فهذا يدل على أنها غير فعالة لذا يجب إضافة الأسمدة الآزوتية .

● **التعشيب : ــ**

تعتبر الأعشاب الضارة مصدراً لمعظم الأمراض كما أنها تشارك النبات الغذاء والضوء . لذلك يجب الحفاظ على الحقل خالياً من الأعشاب وخاصة في الفترات الأولى من نمو النبات وحتى عمر ٤٥ ــ ٥٥ يوماً على الأقل ، ويجب البدء بعمليات العزق والتعشيب بعد ظهور البادرات فوراً وكلما دعت الحاجة ، تكون عادة العزقة الأولى خفيفة وسطحية ، وتجري أثناء عملية التفريد . ويحضن النبات قليلاً مع العزقة الثانية ، كما ويمكن استخدام الآلة للقيام بهذه العملية إذا سمحت بذلك طريقة الزراعة ودرجة نمو النبات .

وللقضاء على الأعشاب بشكل كامل يمكن استخدام مبيدات الأعشاب الكيميائية إلى جانب العمليات اليدوية والآلية ، وتستخدم المبيدات المتخصصة قبل الزراعة أو قبل الإنبات أو بعده بحيث لا تؤثر على نباتات الصويا ، وتعطي المبيدات التالية نتائج جيدة :

— تريفلان	Treflan	بمعدل	٢ ــ ٣ كيلو غرام للهكتار
— لينوران	Linuron	=	٢ ــ ٣ كيلو غرام للهكتار
— داكتال	Dactahal	=	٨ ــ ٩ كيلو غرام للهكتار
— افالون	Afalon	=	٢ ــ ٢٫٢٥كيلو غرام للهكتار
— بازاجران	Basagran	=	٣ ــ ٣٫٥كيلو غرام للهكتار
— دايميد	Dymid	=	١٠ كيلو غرام للهكتار
— اناید	Enide	=	١٥ كيلو غرام للهكتار
— ايلوكسان	Illoxan	=	٢ ــ ٢٫٥ كيلو غرام للهكتار
— رونستان	Ronstar	=	٢ ــ ٣ كيلو غرام للهكتار



كما يجب رش 2,4,D على بقايا المحصول السابق بمعدل ٢ ــ ٥ر٢ كيلو غرام للهكتار تحل في ١٥٠ ليتر ماء ثم تفلح الارض بعد ١٢ ــ ١٥ يوم من الرش .

● الري : ــ

يعتبر فول الصويا من النباتات الحساسة للري . لذلك توزع مياه الري على ٨ ــ ١٣ رية وفقاً لاحتياجات النبات خلال مراحل نموه المختلفة والتي تكون قليلة في طور الانبات وتزداد عند الازهار وتشكل القرون على ان يتم ضبط مواعيد الري ، مع مراعاة أن يتم الري باسرع وقت ممكن ، ويجب مراعاة مايلي : ــ

ــ ضرورة اعطاء الرية الخفيفة الأولى (بمعدل ٢٥٠ ــ ٣٠٠ م^{٣} للهكتار) بعد الزراعة باسبوع تقريباً .

ــ يوالى الري بعد ذلك كل ١٢ ــ ١٥ يوماً بانتظام .

ــ يكون نظام الري على الشكل التالي :

ــ الرية الثانية والرية الثالثة بمعدل ٤٠٠ م^{٣} للهكتار . في هذه الأثناء يكون النبات في طور نموه الأول .

ــ اعتباراً من الرية الرابعة والتي تتزامن مع بدء الازهار وحتى الفطام تتضاعف كمية الماء في الرية الواحدة لتصبح بمعدل ٨٠٠ م^{٣} للهكتار (علماً بأن ارتفاع الماء في بطن الاثلام بمعدل سنتيمتر واحد يعادل مائة متر مكعب في الهكتار و ٤ سم تعادل ٤٠٠ م^{٣} ، ٨ سم تعادل ٨٠٠ م^{٣} وهكذا) .

ــ عدم تعطيش النبات إطلاقاً في فترات الازهار وتشكل القرون وامتلائها .

ــ عدم زيادة كمية المياه اثناء الرية الواحدة خوفا من غرق النباتات واصفرارها .

ــ يراعى تقريب فترات الري حسب ارتفاع درجة الحرارة وخاصة في المرحلة الأخيرة من طور النمو .

ــ يفطم النبات عادة قبل ٧ ــ ١٠ أيام من الحصاد .

ــ يجب أن تكون الرية الاخيرة غزيرة وتعطى عندما تبدو على النباتات علائم النضج

وهي إصفرار ٥٠ ٪ من أوراق النبات إبتداء من الاوراق السفلية وبدء تساقطها مع تغير لون القرون السفلية من اللون الأخضر إلى اللون البني الفاتح .

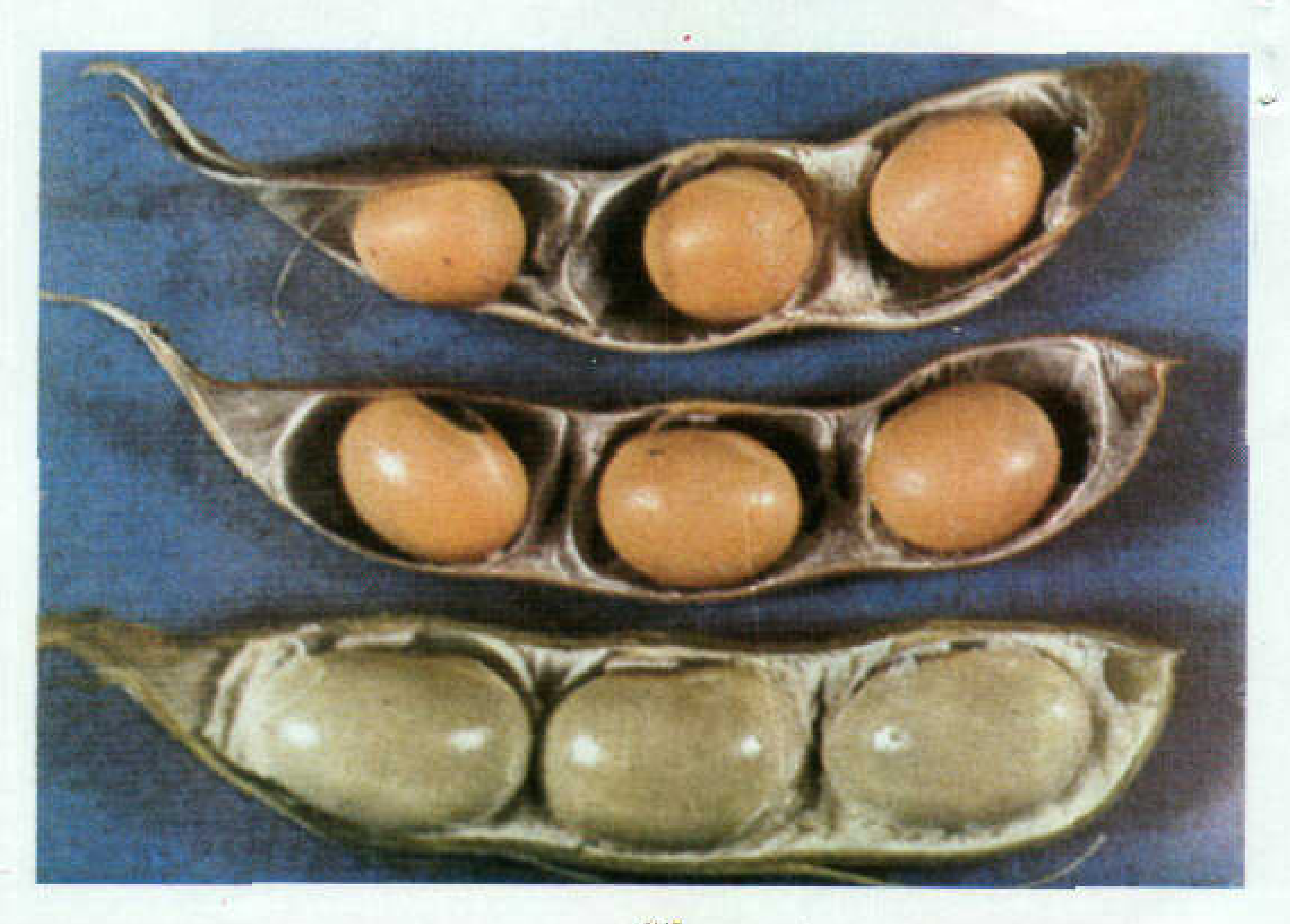


ـ النضج والحصاد : ـ

تحصد الصويا في مرحلة النضج الكامل ، وعلائمه في معظم الاصناف هي تحول ٨٠ ــ ٩٠ ٪ من القرون الى اللون البني أو الأصفر وتساقط الأوراق وجفاف الساق واصفرارها ، تكون البذور عند ذلك ناضجة وجافة وتفصل عن قشرة القرن ولاتزيد رطوبتها عن ١٥ ــ ٢٠ ٪ وتأخذ لونها الطبيعي .

ويعتبر تحديد موعد الحصاد بشكل صحيح من الأمور الهامة جداً ، ذلك أن التأخير به يؤدي إلى زيادة الفقد نظراً لانفتاح قرون الصويا وانفراط بذورها ، والتبكير يؤدي إلى عدم نضج البذور التام والتأثير السلبي على نوعيتها .

يمكن حصاد الصويا آلياً بحصادات خاصة أو بحصادة الحبوب بعد إجراء بعض التعديلات الضرورية عليها على أن لايتجاوز ارتفاع القطع أكثر من ٥ ــ ٧ سم وأن تكون سرعة الحصادة أقل وذلك لتجنب الفقد والتقليل من كميته ، ولنجاح الحصاد الآلي يجب أن تكون الارض جيدة التسوية وخالية من الكدر ، كما يجب إزالة الاكتاف إذا كانت مرتفعة



وأن يكون النبات على درجة جيدة من الجفاف بحيث لاتزيد رطوبة البذور عن ١٣ ٪ والحقل خالياً من الأعشاب الخضراء وأن يكون ارتفاع النبات والقرون الأولى عن سطح التربة مناسباً .

كما ويمكن حصاد الصويا يدوياً حيث تقلع النباتات باليد أو تقص بالمنجل ، ويفضل القيام بذلك في الصباح الباكر لتقليل نسبة الانفراط . ثم تنقل النباتات مباشرة إلى أرض قاسية (أرض أسمنتية ، بيدر ، أو أرض مغطاة بشادر ... الخ) وتترك لتجف تحت أشعة الشمس مباشرة ، وتقلب في هذه الاثناء كل يومين مرة حتى لاتعفن وتدق بعد جفافها بلطف بعصا أو ما شابهها أو بالنورج أو بمرور عجلات الجرار فوقها (كما في فرط الفول اليابس) ثم تجمع البذور وتذرى وتعبأ بأكياس وتخزن .



ـ تخزين البذور : ـ

تغربل البذور بعد حصادها وتنقى وتجفف لتصل إلى الرطوبة المناسبة (١٠ ــ ١٢ ٪) . ذلك أن البذور الرطبة تفقد حيويتها وقدرتها على الانبات ، يمكن تجفيفها بتيار من الهواء الساخن في اماكن خاصة أو بنشرها تحت أشعة الشمس المباشرة طوال النهار على أن لايتجاوز سمكها عن ١٠ ــ ١٥ سم فقط وتقلب مرة أو مرتين خلال النهار ثم تجمع في الليل بأكوام وتغطى بمشمع عازل وتنشر ثانية في صباح اليوم التالي . تكرر هذه العملية إلى أن تجف البذور . كما تجفف الصويا في الأماكن شديدة التهوية ضمن الأكياس حيث يعبأ ثلثا الكيس فقط وينشر في الشمس على أن يقلب أثناء النهار .

تخزن البذور عادة في مستودعات مجهزة خصيصاً لهذا الغرض ، جيدة التهوية بعيدة عن الرطوبة ويفضل تخزينها بأكياس ، وتحسب وتراقب خلال فترة التخزين نسبة الانبات مرة أو مرتين على الأقل .



الأمراض والحشرات : ــ

تصاب نباتات الصويا بالعديد من الامراض والحشرات التي لاتؤثر على كمية الانتاج فقط وانما على نوعيته ايضاً .

الامراض : ــ

● **باكتيريوز الصويا :**

المسبب ــ Xanthomonas SP.

يصيب البادرات والاوراق والساق والقرون والبذور . حيث تظهر بقع ذات مركز داكن تتحد مع بعضها لاحقاً . ويسبب المرض تجعد البذور وقد لا تنبت اذا كانت اصابتها شديدة .

● **الذبول :**

المسبب ــ Fusarium SPP

يصيب النبات في مختلف مراحل نموه حيث يسبب عفن جذور البادرات ، كما يصبح النبات المصاب باهت اللون ضعيف النمو وتذبل اوراقه .

● **لفحة الساق والثمار : ــ**

المسبب ــ *Diaporthe phaseolarum*

يظهر على شكل بقع منتشرة على الساق بشكل خاص قبل وبعد الازهار .

● **الانتراكنوز :**

المسبب ــ Colletotrichum glycines

ويظهر المرض على شكل بقع بنية على الاوراق والساق والقرون والبذور .

● **التبقع السبتوري :**

المسبب ــ Septoria glycines

ويظهر على شكل بقع بنية متناثرة على الساق والأوراق والقرون محاطة بهالة صفراء تتحد لاحقاً مع بعضها .

● **التبقع السركوسبوري :**

المسبب ــ Cercospora Sojina

تظهر اعراض المرض على شكل بقع بنية محمرة على الأوراق والساق والقرون وقد تنتقل الاصابة الى البذور .



● **لفحة الاسكوكاتيا :**

المسبب ــ Ascochyta Cojaecola

يصيب المرض البادرات والأوراق والساق والقرون ، تبدأ الاصابة على شكل بقع دائرية محاطة بهالة داكنة تتحد مع بعضها لاحقاً .

● **البياض الزغبي :**

المسبب ــ Peronospora Manshurica

يظهر على السطح السفلي للورقة زغب رمادي على شكل بقع قد يغطي كامل سطح الورقة ويتلون الجزء المصاب بلون داكن من جهة السطح العلوي ، كما يصيب القرون والبذور .

● **موزاييك الصويا :**

وهو من الأمراض الفيروسية تسببه السلالات :

Soja Virus 1 Smith

phaseolus Virus 2 Smith

يحدثان تبرقشاً وتشوهاً في الأوراق وتلتف إلى الأسفل والداخل وتغطي ببقع صفراء وتتلون عروقها باللون البني .



الحشرات : —

● السوسة : Sitona

تصيب الحشرة البادرات وتتغذى على حواف الأوراق كما تخرب اليرقات العقد البكتيرية .

● المن : Acyrthosiphon .SP

يتغذى المن بامتصاص العصارة من الأوراق والبراعم والساق والأزهار والقرون ، فتتشوه جميعها وقد لاتخصب الأزهار ، وينقل المن الأمراض الفيروسية من نبات لآخر .

● الخنفساء : Bruchus

تظهر على البذور عند الحصاد ندب غامقة صغيرة الحجم وبعد فترة تصبح على شكل فتحات في البذرة .

● دودة القرون Etiella Zinckenella

تقرض يرقاتها القرون وتتغذى على البذور الجديدة التكوين .



● العناكب :

يتواجد على السطح السفلي للأوراق حيث يمتص عصارتها .

● دودة اللوز Chloridea dipsaeea

تتغذى اليرقات على الأوراق الغضة ثاقبة اياها .

الوقاية والمكافحة : ـــ

للتخفيف من أضرار الحشرات والامراض يجب : ـــ

● اتباع دورة زراعية مناسبة ويفضل دورة ثلاثية بحيث تبعد حقول الصويا اكثر من ٥٠٠ م عن حقول المحاصيل البقولية الاخرى .

● التخلص من بقايا المحصول السابق واجراء فلاحة عميقة قبل زراعتها .

● زراعة البذور السليمة والمعقمة والأصناف المقاومة في الموعد المحدد .

● معاملة البذور بالمبيدات الفطرية والحشرية قبل زراعتها مع مراعاة عدم تأثير هذه المبيدات على حيوية الملقح البكتيري .

● إجراء كافة العمليات الزراعية الضرورية في حينها للتخلص من الأعشاب وتأمين البيئة المناسبة لنمو النبات .

● اجراء المكافحة بوقتها المناسب بعد الرجوع إلى المختصين لتحديد نوع وطريقة استخدام المبيدات الفطرية والحشرية اللازمة .